

А. А. Степаненко, Ю. А. Дерябина, А. С. Косенкова, А. И. Вальцева
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург
9stna9@bk.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ТРАСС

В работе рассмотрен вопрос возможности освещения автомобильных дорог от альтернативных источников энергии. Показана энергетическая, экономическая и экологическая целесообразность данного решения.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, ветроэнергетика, электроснабжение, экономическая выгода, экологичность.

A. A. Stepanenko, Yu. A. Deryabina, A. S. Kosenkova, A. I. Valtseva
Ural Federal University, Ekaterinburg

USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES FOR LIGHTING TRAILS

The paper considers the possibility of lighting roads from alternative energy sources. The energy, economic and environmental feasibility of this solution is shown.

Keywords: renewable energy sources, wind power, electricity, economic benefits, environmental friendliness

В данный момент времени всё насущнее стоит вопрос о глобальном дефиците энергии. Традиционные источники энергии, уголь, нефть и газ, не бесконечны. Поэтому вопрос об альтернативных источниках энергии становится всё более и более актуальным.

По данным ГИБДД, на темное время суток приходится около трети ДТП на российских дорогах и почти половина погибших. Так, в 2018 году произошло 168 тыс. ДТП (–0,8 % к 2017 году), из которых 57,3 тыс. (–4,7 %) – вечером и ночью. При этом погибли 18,2 тыс. человек (–4,6 %), из них 8,8 тыс. (–6,9 %) – в темное время суток.

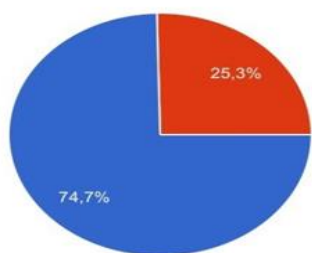
Непосредственно к отсутствию, недостаточности или неисправности освещения относится до 30 % причин ДТП. Таким образом, снижение аварийности в темное время суток – один из ключей к решению проблем обеспечения безопасности дорожного движения. Многочисленные зарубежные исследования [1] подтверждают эту взаимосвязь: качество освещения дороги прямо влияет на количество ДТП. Считается, что качественное освещение позволяет снизить аварийность на 20–30 %, а смертность в результате ДТП – не менее чем наполовину.

Ограничением для активного распространения наружного электроосвещения автомобильных дорог является не столько стоимость установки такой сети, сколько ее содержание. Дорожное освещение в России потребляет около 5,5 млрд кВт·ч в год. В общем объеме всего энергопотребления в стране это, на первый взгляд немного, всего 0,5 %. Но в масштабах экономики – огромные цифры. К примеру, эта величина сопоставима с потреблением электроэнергии за год всей Калининградской областью [1], или более чем в 10 раз больше, чем выработали все возобновляемые источники в России в 2018 г. [1]. При средней цене одного кВт·ч до 4 руб. стоимость такого освещения в целом – до 22 млрд руб. По данным Федерального дорожного агентства России (Росавтодора), только на федеральных трассах на освещение ежегодно тратится более 1,5 млрд руб. [2].

По данным опроса, недавно проведенного среди студентов в возрасте от 18 до 25 лет (рисунок) «плохое освещение в ночное

Часто ли вам
встречаются
неосвещенные дороги?

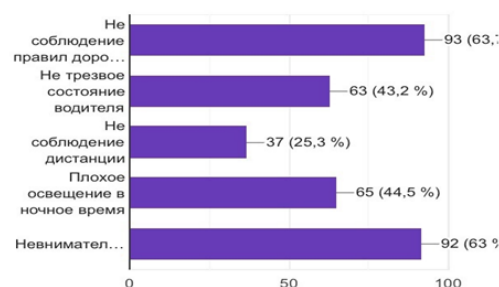
146 ответов



Как вы считаете, по
каким причинам чаще
всего случаются ДТП?

146 ответов

● Да
● Нет



время» – одна из самых главных причин, по которой случаются ДТП.

Данные опроса

Также, 74 % опрошенных ответили, что им часто встречаются неосвещенные дороги. Из этого социального опроса можно сделать вывод о том, что данная проблема, несомненно, является актуальной.

Поэтому, авторами предлагается эффективное решение проблемы освещения трасс, которое позволит также снизить затраты на строительство и содержание всей осветительной сети.

В проекте будут использоваться альтернативные источники энергии, такие как вода и ветер. Благодаря потоку транспортных средств, движущихся по трассе со скоростью, не превышающей 90 км/ч, а по автомагистралям не выше 110 км/ч создается поток воздуха. Этот поток воздуха возможно преобразовывать в электроэнергию. Для этого на каждом фонарном столбе помещается ветроустановка вертикального типа. Кинетическая энергия ветра преобразовывается в электроэнергию, благодаря вращению индуктора в электрогенераторе. Также, на обочине дороги предлагается сделать водосток, по которому будут проходить осадки. Потенциальная энергия капель воды будет приводить в движение лопасти ротора и тем самым вращать индуктор в генераторе, вырабатывая электроэнергию.

Основываясь на выполненных в ходе работы расчетах, можно оценить возможность практического применения: на столбе можно установить светильник 1 X ЖКУ 30-250-001 мощностью 250 Вт на высоте 12 м. Расстояние между опорами освещения составляет 36 м, то есть на 1 км примерно 27 столбов. Установленная мощность освещения на 1 км 16,5 кВт, а это значит, что, по результатам расчетов, энергии, вырабатываемой альтернативным способом, хватит на освещение примерно 1 км на время около 10 часов.

Преимуществами установки являются использование двух источников энергии сразу (вода и ветер), что повышает количество накапливаемой энергии, использование не только энергии ветра, но и воздушного потока от проезжающих транспортных средств.

Кроме того, предлагается использовать альтернативные источники энергии, что при дефиците электроэнергии актуально. Такая установка экологически безопасна, она не наносит вред

окружающей среде, так как это безотходное производство энергии, отсутствуют выхлопные газы и сточные воды.

Рассматриваемое решение является экономически выгодным: на строительство элементов установки требуется небольшое количество средств, при этом оно будет малозатратным по времени. Благодаря тому, что энергия вырабатывается непосредственно возле источников потребления энергии, не нужна транспортировка электроэнергии. Перспективами развития разработки, в первую очередь, является разработанный источник электроэнергии, который поможет осветить неосвещенные автомобильные дороги, повысив безопасность дорожного движения. Также, на дорогах и трассах вне населенного пункта, данная разработка будет иметь преимущества за счет бесплатной электроэнергии и отсутствия затрат на транспортировку электроэнергии; экологической безопасности и использования возобновляемых источников электроэнергии (воды и ветра).

В дальнейшем, планируется воплощение разработки в жизнь, привлечение внимания партнеров, в первую очередь – отечественных производителей ветрогенераторов. Например, известно, что у компании EDS Group главным направлением является изготовление ветрогенераторов, с последующим испытанием нового энергетического оборудования, как традиционного, так и альтернативного направлений. Еще одна российская компания, ООО «РесурсПромАльянс» (г. Челябинск), занимается разработкой, тестированием, изготовлением под индивидуальные заказы, доставкой и монтажом оборудования, которое предназначено для альтернативного энергоснабжения.

В заключение можно сделать вывод о том, что данная разработка может решить проблему освещенности трасс и является энергетически, экологически и экономически выгодной.

Список использованных источников

1. Экоэнергия [Электронный ресурс]. URL: <https://ekoenergia.ru/o-probleme/vozobnovlyaemyie-istochniki-energii-v-rossii.html> (дата обращения: 20.11.2019).
2. Свет [Электронный ресурс]. URL: <https://ksosvet.ru/blog/osveshchenie-avtomobilnyh-dorog-po-gost-i-snip> (дата обращения: 20.11.2019).